

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA  
FRAKSI POLAR EKSTRAK KULIT  
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**RIANTIKA FITRIANI SYAFI'I  
K 100060177**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Andayani *et al.*, 2003). Molekul atau atom, umumnya selalu mencari bentuk stabilnya, untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas dengan cara bereaksi dengan molekul atau atom di sekitarnya sehingga tercapai stabilitas untuk menghambat, memperlambat atau mencegah proses oksidasi (Andayani *et al.*, 2003; Kumalaningsih, 2007; Rohdiana, 2001). Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan biasanya akan menyerang molekul atau atom atau sel lainnya yang telah stabil sehingga menimbulkan berbagai penyakit misalnya kanker, jantung, katarak, serta kerusakan organ pada organisme hidup sehingga terjadi penuaan dini (Andayani *et al.*, 2003; Ahmad *et al.*, 2006). Beberapa antioksidan yang terdapat dalam tubuh manusia seperti *superoxide dismutase*, catalase, vitamin C dan vitamin E dapat menghambat atau bahkan mengobati kondisi yang disebabkan oleh radikal bebas (Andayani *et al.*, 2003; Pannangpetch *et al.*, 2007).

Selain radikal bebas, hal lainnya yang menyebabkan penyakit yaitu mikroorganisme (bakteri, virus, riketsia, jamur dan protozoa) yang mengakibatkan

timbulnya infeksi yang lebih lanjut akan menimbulkan suatu penyakit (Gibson, 1996; Pelczar and Chan, 2006). Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroba dapat dicegah dengan cara imunisasi (vaksinasi) dan antiseptis (upaya untuk meniadakan atau mengurangi kemungkinan infeksi) serta dapat disembuhkan dengan metode secara modern atau alami. Dewasa ini cenderung terjadi peningkatan kasus resistensi antibiotik dan kekebalan patogen di dalam sistem imun suatu individu, sehingga diperlukan obat yang ampuh mengatasinya dengan menggunakan dan mengembangkan obat antimikroba dari bahan alami atau tradisional (Gulcin *et al.*, 2003; Pelczar and Chan, 2006).

Salah satu tanaman yang diduga mempunyai potensi sebagai antioksidan dan antimikroba adalah tanaman kacang tanah dengan nama latin *Arachis hypogaea* L. Kacang tanah termasuk dalam bangsa Resales, suku Leguminosae (Fabales) dan marga *Arachis* (Fabaceae) (Steenis, 2005). Tumbuhan yang termasuk dalam marga atau famili Fabaceae ini memiliki ciri mengandung saponin, isoflavon dan serta asam amino non protein (Sutrisno, 1998)

Kulit ari (testa) kacang tanah banyak mengandung senyawa tanin, flavonoid dan asam fenolat terkonjugasi (Ozora *et al.*, 2006). Senyawa tersebut mempunyai aktivitas antioksidan serta dapat digunakan sebagai obat yang dapat menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Robinson, 1991). Penelitian menunjukkan jumlah keseluruhan fenolat dari kulit kacang tanah yang *nondefatted* adalah sekitar 90-125 mg/g kulit kering, termasuk asam fenolat,

flavonoid-flavonoid dan resveratrol (Sanders *et al.*, 2000 *cit* Nepote *et al.*, 2004; Yu *et al.*, 2004 *cit* Yu *et al.*, 2007). Resveratrol menunjukkan aktivitas sebagai pencegah kanker pada tikus dan bertindak sebagai suatu antioksidan dan antimutagenik (Jang *et al.*, 1997 *cit* Nepote *et al.*, 2004).

Senyawa aktif berupa flavonoid, asam fenolat dan resveratrol merupakan senyawa yang bersifat polar sampai semi polar (Markham, 1988). Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kulit kacang tanah belum dilakukan fraksinasi dan purifikasi untuk mendapatkan bagian yang paling polar yang diduga bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan dan antimikroba. Oleh karena itu perlu dilakukan fraksinasi untuk mendapatkan fraksi polar ekstrak kulit kacang tanah yang selanjutnya diteliti aktivitasnya sehingga dapat diperoleh senyawa yang berasal dari bahan alami, yang dapat berfungsi sebagai sumber antioksidan serta mempunyai daya potensi sebagai antimikroba.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah fraksi polar ekstrak kulit kacang tanah mengandung senyawa dengan aktivitas antioksidan?
2. Apakah fraksi polar ekstrak kulit kacang tanah mempunyai potensi sebagai antimikroba alternatif ?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah maka tujuan pada penelitian ini adalah

1. Menetapkan daya antioksidan dari fraksi polar ekstrak etanol kulit kacang tanah (*A. hypogaea*) menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).
2. Mengetahui potensi antimikrobal alternatif dari fraksi polar ekstrak etanol kulit kacang tanah (*A. hypogaea*) menggunakan metode dilusi padat terhadap *B. subtilis* dan *S. aureus*.

### D. Tinjauan Pustaka

#### 1. Tanaman Kacang Tanah

##### a. Klasifikasi tanaman Kacang Tanah

Menurut Steenis (2005) klasifikasi tanaman kacang tanah sebagai berikut:

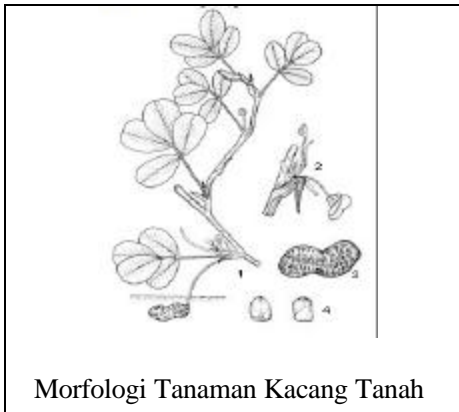
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Resales
Suku	: Leguminosae
Marga	: Arachis
Jenis	: <i>Arachis hypogaea</i> L.

## **b. Nama daerah**

Tanaman kacang tanah memiliki nama sinonim berbeda pada tiap daerah yang berbeda. Di Pulau Jawa, kacang tanah memiliki nama bermacam-macam. Untuk daerah Sunda biasa disebut Kacang Suuk, sedangkan daerah Jawa khususnya Jawa Tengah sebutannya adalah Kacang Prol atau Kacang Brol, di daerah Madura biasa disebut Kacang Aduk. Di Pulau Sumatra khususnya daerah Aceh kacang tanah nama lainnya adalah Aneu Kacang. Di Batak, biasa disebut Kacang Kembili atau Kasa Gore nama sinonim untuk daerah Nias. Sedangkan orang Melayu mengenal kacang tanah dengan sebutan Kacang Jawa (Anonim, 2009).

## **c. Morfologi**

Menurut Steenis (2005) tanaman *Arachis hypogaea* L merupakan tumbuhan semak, biasanya tinggi tanaman ini mencapai 60-90 cm. Batang tanaman ini lurus dan baru bercabang jika umurnya telah mencapai satu tahun. Ciri daun dari tanaman kacang tanah adalah pangkal daunnya bersatu dengan tangkainya dengan panjang berkisar antara 2-4cm. Bunganya terlipat ganda dan berada di ketiak daun, tabung kelopaknya berbentuk tangkai dengan tepi seperti selaput. Buah kacang tanah berbentuk polong yang memanjang dan tidak bersekat berwarna kuning pucat dengan panjang antara 2-7 cm, didalam polong ini terdapat buahnya yang biasanya terdiri dari 1-5 biji. Warna biji bermacam-macam dari merah, kuning, coklat sampai ungu. Dibawah ini tersaji Gambar 1 yaitu gambar analog morfologi tanaman kacang tanah.



**Gambar 1. Morfologi Tanaman Kacang Tanah**

**Keterangan:** (1)Rangkaian daun dan batang, (2)Bunga yang terdapat pada ketiak daun, (3)Biji kacang tanah yang masih terdapat dalam cangkang, (4)Biji kacang tanah (<http://www.proseanet.org/florakita/img/0000501.jpg>, diakses 12 April 2009)

#### **d. Kandungan kimia**

Secara umum untuk famili Fabaceae (*Arachis*) memiliki ciri-ciri kimia yaitu mempunyai bahan cadangan, kandungan protein adalah fithemaglutinin (lektin). Selain itu terdapat pula saponin, isoflavon dan asam amino non protein (Sutrisno, 1998). Kacang tanah mengandung enantiomer dari flavonon: naringenin, *eriodictyol* dan *homoeriodictyol* yang stereokimianya termasuk sebagai flavonon 2-S (Krause and Galensa, 1991). Kulit ari kacang tanah diketahui mengandung senyawa tanin, flavonoid dan asam fenolat terkonjugasi (Ozora *et al*, 2006). Penelitian menunjukkan jumlah keseluruhan fenolat dari kulit kacang tanah yang *nondefatted* adalah sekitar 90-125 mg/g kulit kering, termasuk asam fenolat, flavonoid-flavonoid dan resveratrol (Sanders *et al*, 2000 *cit* Nepote *et al*, 2004; Yu *et al*, 2004 *cit* Yu *et al*, 2007).

#### **e. Kegunaan**

Biji kacang tanah banyak mengandung minyak lemak, maka kacang tanah dapat digunakan sebagai sumber minyak nabati. Fithemaglutinin yang

terdapat dalam kacang tanah, atau biasa disebut lektin dapat digunakan untuk penetapan golongan darah (Sutrisno, 1998). Kulit ari (testa) kacang tanah (*A. hypogaea* L) digunakan secara tradisional sebagai obat sakit sendi, aprodisiak, pencahar, obat bermacam-macam pendarahan dan leukemia (Ozora *et al.*, 2006). Tanaman *A. hypogaea* dapat digunakan pada penanganan penyakit infeksi seperti infeksi kulit, panas, batuk dan gangguan saluran cerna. Di Asia Tenggara, kacang tanah dimanfaatkan sebagai terapi insomnia dan memperkuat tulang (Chan *et al.*, 2008). Dari hasil penelitian Parekh and Chanda (2007), daun *A. hypogaea* berfungsi sebagai adstringen atau pelebar pori-pori, selain itu dapat juga untuk perawatan perut kembung (antiflatulen), susah buang air besar (konstipasi) dan bronkitis. Resveratrol yang terdapat dalam kulit keringnya, menunjukkan aktivitas sebagai pencegah kanker pada tikus dan bertindak sebagai suatu antioksidan dan antimutagenik (Jang *et al.*, 1997 *cit* Nepote *et al.*, 2004).

#### **f. Penelitian sebelumnya**

Akar kacang tanah diuji potensinya sebagai antimikroba dan antioksidan (Chan *et al.*, 2008). Pada kacang tanah ditemukan pula adanya resveratrol sebesar 0,02-1,79  $\mu\text{g/g}$  (Sanders *et al.*, 2000 *cit* Nepote *et al.*, 2004) dan pada produk-produk olahan kacang tanah, resveratrol ditemukan sebanyak 0,018-7,873  $\mu\text{g/g}$  (Sobolev and Cole, 1999 *cit* Nepote *et al.*, 2004). Resveratrol merupakan agen kemoterapi kanker pada tikus dan bertindak sebagai suatu antioksidan dan antimutagenik (Jang *et al.*, 1997 *cit* Nepote *et al.*, 2004).

## **2. Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain (Rohdiana, 2001) dengan mekanisme seperti yang dipaparkan



Hernani dan Raharjo (2004) mendonasikan satu atau lebih elektron kepada senyawa pro oksidan, kemudian mengubah senyawa oksidan menjadi senyawa yang lebih stabil.

Tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antio ksidatif yang berlebihan, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (Rohdiana, 2001). Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mampu menghambat penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidasi lipid pada makanan. Beberapa tahun terakhir terjadi peningkatan minat untuk mendapatkan antioksidan alami. Studi menunjukkan senyawa fenolik seperti flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan penangkap radikal (Gulcin *et al.*, 2003).

Di dalam tubuh terdapat mekanisme antioksidan atau antiradikal bebas secara endogenik. Antioksidan yang diproduksi di dalam tubuh (endogen) berupa tiga enzim, yaitu Superoksida Dismutase (SOD), Glutation Peroksidase, katalase, serta antioksidan non enzim. Tubuh dapat menghasilkan antioksidan berupa enzim yang aktif bila didukung oleh nutrisi pendukung atau mineral yang disebut juga ko-faktor yaitu:

a. Superoksida Dismutase

Antioksidan ini merupakan enzim yang bekerja bila ada mineral mineral seperti tembaga, mangan yang bersumber pada kacang-kacangan dan padi-padian.

#### b. Glutathione Peroksidase

Enzim yang berperan aktif dalam menghilangkan  $\text{H}_2\text{O}_2$  dalam tubuh dan mempergunakannya untuk merubah glutathione (GSH) menjadi glutathione teroksidase (GSSG) dengan reaksi sebagai berikut :



Enzim tersebut mendukung aktivitas enzim Superoksida Dismutase bersama-sama dengan enzim katalase dan menjaga konsentrasi oksigen akhir agar stabil dan tidak berubah menjadi pro-oksidan. Glutathione sangat penting sekali melindungi selaput-selaput sel. Senyawa ini merupakan tripeptida yang terdiri dari asam amino glisin, asam glutamat dan sistein.

#### c. Katalase

Enzim katalase di samping mendukung aktivitas enzim Superoksida Dismutase juga dapat mengkatalisa perubahan berbagai macam peroksida dan radikal bebas menjadi oksigen dan air (Kumalaningsih, 2007). Enzim-enzim tersebut dalam bekerjanya sangat membutuhkan mineral-mineral penyusun sebagai berikut: *Copper* (Cu), *Zinc* (Zn), *Selenium* (Se), *Manganese* (Mn) dan Besi (Fe) (Langseth, 1995 cit Saad, 2009).

### 3. Radikal Bebas

Radikal bebas didefinisikan sebagai molekul atau senyawa yang keadaannya bebas dan mempunyai satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan. Elektron dari radikal bebas yang tidak berpasangan ini sangat mudah menarik elektron dari molekul lainnya sehingga radikal bebas tersebut menjadi

lebih reaktif (Hernani dan Raharjo, 2004). Radikal berupa molekul yang tidak stabil, karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan di orbital terluarnya (Andayani *et al.*, 2003).

Radikal bebas berfungsi untuk memberikan perlindungan tubuh terhadap serangan bakteri dan parasit. Namun radikal bebas tidak menyerang sasaran spesifik, sehingga dapat menyerang asam lemak tidak jenuh ganda dari membran sel, struktur sel, dan DNA (Haryatmi, 2004). Di dalam tubuh, diproduksi senyawa oksigen reaktif termasuk radikal bebas (Silalahi, 2006). Tubuh juga menghasilkan suatu senyawa oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species* = ROS) hasil proses metabolisme normal. Senyawa ROS dan RNS (*Reactive Nitrogen Species*) adalah senyawa radikal yang juga dapat menyerang berbagai substrat dalam tubuh termasuk lipid, asam nukleat dan protein (Langseth, 1995 *cit* Saad, 2009).

#### **4. Sumber sumber Antioksidan**

Vitamin C adalah salah satu antioksidan yang larut air dan mempunyai aktivitas sebagai pertahanan pertama terhadap radikal bebas di dalam darah dan plasma. Selain itu, vitamin E juga berfungsi sebagai sumber antioksidan. Vitamin E merupakan vitamin yang larut lemak dan berfungsi sebagai pelindung dari kerusakan oksidatif dengan berinteraksi langsung dengan radikal oksigen. Fungsi antioksidan dari vitamin E berkaitan erat dengan proses regenerasi yang dipromotori oleh vitamin C (Fusco *et al.*, 2007). Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman, antara lain

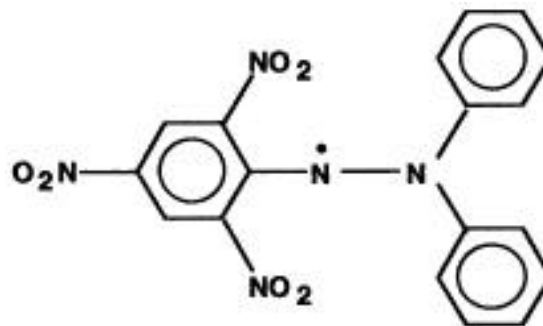
berasal dari golongan polifenol, bioflavanoid, vitamin C, vitamin E, betakaroten, katekin, dan resveratrol (Hernani dan Raharjo, 2004). Vitamin E atau *alfa tocopherol* merupakan senyawa fenol yang paling umum digunakan sebagai sumber antioksidan (Praptiwi *et al.*, 2006).

Hasil penelitian dari Rohdiana dan Widiantera menunjukkan bahwa ada korelasi positif antara kandungan senyawa katekin dalam teh dengan aktivitas antioksidannya (Rohdiana dan Widiantera, 2009). Dan kini, antioksidan yang tengah mendapat perhatian yang sangat luas dalam berbagai penelitian adalah theaflavin teh hitam. Beberapa hasil riset menyatakan bahwa aktivitas antioksidan theaflavin setara bahkan tidak sedikit yang menyatakan bahwa theaflavin lebih potensial daripada katekin. Theaflavin merupakan antioksidan alami yang sangat potensial (Rohdiana, 2009).

## **5. Pemeriksaan aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH**

Senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) dengan rumus molekul  $C_{18}H_{12}N_5O_6$  digunakan dalam penelitian ini untuk menilai aktivitas penangkap radikal bebas atau antioksidan dari berbagai bahan alami. *Quercetin* yang diketahui sebagai antioksidan alami, biasanya digunakan sebagai kontrol positif. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) dimaksudkan untuk menguatkan aktivitas suatu senyawa uji sebagai antioksidan karena sebagaimana diketahui aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan berbagai macam metode (Rohman dan Riyanto, 2005). Uji dilakukan secara

spektrofotometri dengan mengukur absorbansi DPPH pada panjang gelombang  $517 \pm 20 \text{ nm}$ . Hasil uji aktivitas antioksidan dinyatakan dalam Persen Penangkap Radikal(%PPR) dihitung dengan mengurangkan absorbansi DPPH blanko dengan absorbansi hitung bahan uji. Peredaman dihasilkan oleh bereaksinya DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen bahan uji sehingga terbentuk senyawa Difenil Pikril Hidrazin yang berwarna kuning (Hafid, 2003).



1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)  
Gambar 2. Struktur DPPH ( Molyneux, 2003)

## 6. Mikroorganisme

Mikroorganisme atau mikroba adalah organisme yang berukuran sangat kecil (biasanya kurang dari 1 mm) sehingga perlu alat bantu untuk dapat mengamatinnya. Mikroorganisme sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Beberapa diantaranya bermanfaat dalam kegiatan manusia seperti pada pembuatan keju, yogurt dan anggur, sedangkan pada hal lain juga merugikan karena menyebabkan penyakit. Dunia mikroorganisme terdiri dari lima kelompok organisme: bakteri, protozoa, virus, algae dan cendawan (Pelczar and Chan, 2006; Irianto, 2006).

Bakteri adalah organisme uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatas membran di dalam sitoplasmanya. Sel-selnya khas, berbentuk bola, dapat seperti batang atau spiral. Diameter tubuh bakteri sekitar 0,5 sampai 1,0  $\mu\text{m}$  dengan panjang 1,5 sampai 2,5  $\mu\text{m}$ . Bakteri termasuk prokariot yang strukturnya lebih sederhana dibandingkan dengan eukariot, kecuali struktur dinding sel prokariot lebih kompleks dari eukariot. Sel bakteri terdiri dari dinding luar yang terdiri dari lapisan lendir dan dinding sel, sitoplasma yang merupakan isi sel, serta bahan inti yang berupa nukleus. Nukleus terdiri atas Asam Deoksiribo Nukleosa (ADN) dan Asam Ribo Nukleosa (ARN) (Pelczar and Chan, 2006).

Spesies bakteri yang diteliti yaitu *B. subtilis* dan *S. aureus*.

a. *B. subtilis*

Merupakan bakteri batang berspora yang termasuk gram positif. Dan sifatnya dapat berupa aerobik (Pelczar and Chan, 2006; Rahim *et al.*, 1993). Habitat *B. subtilis* adalah di tanah, air, lingkungan berair dan saluran pencernaan hewan (termasuk mamalia). Bakteri ini bersifat patogen bagi hewan dan kadang menyebabkan peracunan pada makanan (Gibson, 1996). Bakteri *B. subtilis* dapat menyebabkan meningitis, endokarditis, infeksi mata dan lain-lainnya (Rahim *et al.*, 1993).

b. *S. aureus*

Bakteri ini berbentuk sferis dan menggerombol dalam susunan yang tidak teratur. Diameter antara 0,8-1,0 mikron. Bakteri ini tidak bergerak, tidak berspora dan termasuk gram positif. Bakteri ini memiliki batas suhu pertumbuhan

antara 35°C-40°C, dengan suhu optimal adalah 35°C (Warsa, 1993). Pertumbuhan *S. aureus* cepat pada beberapa tipe media dan aktif melakukan metabolisme, fermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen dari putih sampai kuning gelap, biasanya berwarna kuning keemasan (Brooks *et al.*, 2001; Warsa, 1993). Infeksi yang ditimbulkan olehnya terutama menimbulkan penyakit pada manusia, dengan tanda-tanda yang khas yaitu abses, nekrosis dan radang (Warsa, 1993). Penyakit yang ditimbulkan oleh *S. aureus* antara lain pneumonia meningitis, empiema dan endokarditis (Brooks *et al.*, 2001).

#### **7. Farmakoterapi pada *B. subtilis* dan *S. aureus*.**

Infeksi dan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *B. subtilis* dan bakteri *S. aureus* dapat diatasi dengan perlakuan terapi yang benar, sehingga tidak terjadi kesalahan pemilihan obat pembasmi mikroba (antimikroba), kegagalan terapi, sampai menimbulkan masalah lebih lanjut seperti resistensi. Dalam memilih jenis antimikroba yang tepat harus dipertimbangkan faktor sensitifitas mikroba terhadap antimikroba, keadaan tubuh penderita dan faktor biaya pengobatan (Tanu, 2005).

Secara umum, pengobatan terhadap infeksi batang gram positif dapat dilakukan dengan pemberian Penisilin, namun untuk pasien yang memiliki riwayat alergi dengan obat ini, dapat diberikan Eritromisin. Pada kasus endokarditis, dapat diberikan Penisilin G parenteral dengan dosis 15-20 juta unit sehari, diberikan sedikitnya selama 4 minggu. Dosis ini tergolong tinggi, khususnya diberikan kepada neonatus dan individu dengan defisiensi imunologik.

Dapat juga diberikan Ampisilin karena dirasa cukup efektif, atau dengan penambahan Streptomisin untuk meningkatkan efektivitas. Obat efektif untuk kebanyakan kuman penyebab infeksi saluran kemih seperti *B.subtilis* digunakan antiseptik saluran kemih derivat furan yaitu Nitrofurantion (Tanu, 2005).

Untuk infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus*, karena populasi bakteri ini yang resisten terhadap Penisilin G kini telah melampaui 90%, sehingga infeksi karena bakteri ini dapat diobati dengan penisilin isoksazoil, misalnya Kloksasilin, Dikloksasilin maupun derivat lainnya. Untuk infeksi berat yang ditimbulkan oleh bakteri *S.aureus* digunakan obat pilihan yaitu Vankomisin (Tanu, 2005).

## **8. Media pertumbuhan**

Mikroorganisme dibiakkan dalam laboratorium pada bahan yang bernutrisi yang disebut medium. Macam medium yang dipakai berdasar banyak faktor, salah satunya adalah macam mikroorganisme yang akan dibiakkan. Keragaman yang luas dalam hal tipe nutrisi di antara bakteri diimbangi oleh tersedianya berbagai media yang banyak macamnya untuk kultivasi. Nutrisi yang dibutuhkan antara bakteri autotrof dan heterotrof berbeda dalam hal kandungan kimiawi. Selain menyediakan nutrient yang sesuai untuk kultivasi bakteri, juga perlu disediakan kondisi fisik yang memungkinkan pertumbuhan optimum (Pelczar and Chan, 2006).

Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan meliputi faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik meliputi suhu, tekanan osmose, pengeringan,



serta ion-ion dan listrik. Kisaran suhu pertumbuhan untuk mikroorganisme dibagi menjadi suhu minimum, suhu optimum, dan suhu maksimum. Suhu optimum adalah suhu yang paling baik untuk pertumbuhan mikroba. Mikroba umumnya menyukai pH netral (pH 7). Namun ada beberapa bakteri hidup pada media alkalin, misalnya bakteri *rhizobia*, *actinomycetes*, nitrat dan bakteri pengguna urea. Hanya beberapa bakteri yang bersifat toleran terhadap kemasaman, misalnya *Lactobacilli*, *Acetobacter*, dan *Sarcina ventriculi*. Sedangkan jamur umumnya tumbuh pada pH rendah. Jika mikroba ditanam pada suatu media dengan pH 5, maka pertumbuhan akan didominasi oleh jamur, namun jika ditanam pada pH 8, akan didominasi oleh bakteri (Sumarsih, 2007).

## 9. Metode dilusi

Metode ini menggunakan antimikrobia dengan kadar yang menurun secara bertahap. Uji aktivitas antimikroba dengan metode ini dapat digunakan dengan media cair maupun padat. Prinsip pengujian dengan metode ini adalah bakteri uji diinokulasikan dalam media, kemudian diaramkan untuk selanjutnya dilarutkan antimikrobia dengan kadar yang menghambat atau mematikan (Brooks *et al.*, 2001). Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi antimikroba ditambah suspensi kuman dalam media. Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi antimikroba dicampur dengan media agar, kemudian ditanami bakteri. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan disebut Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), sedangkan konsentrasi terendah yang

dapat membunuh bakteri disebut Kadar Bunuh Minimal (KBM) atau *Minimum Bactericide Concentration* (MBC) (Anonim, 1994).

### E. Landasan Teori

Penelitian sebelumnya tentang kacang tanah menyebutkan bahwa kulit kering kacang tanah mengandung fenolat *nondefatted*, termasuk didalamnya resveratrol, flavonoid serta asam fenolat sekitar 90-125 mg/g (Sanders *et al.*, 2000 *cit* Nepote *et al.*, 2004; Yu *et al.*, 2004 *cit* Yu *et al.*, 2007). Penelitian sebelumnya oleh Yu *et al* (2007) menunjukkan aktifitas antioksidan dari kulit kacang tanah yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 80% yang selanjutnya dipurifikasi untuk memperoleh fenolatnya, lebih tinggi dibanding senyawa yang secara umum telah diketahui memiliki potensi besar sebagai antioksidan dalam hal ini digunakan vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen penangkap radikal(%) deh 2,5mM ekstrak kulit kacang tanah antara 40-95%, sedangkan untuk vitamin C kurang lebih 45%. Pada testa (kulit ari) tanaman ini terdapat flavonoid (Ozora *et al.*, 2006). Telah diketahui bahwa senyawa flavonoid memiliki potensi besar sebagai antioksidan penangkap radikal bebas, hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak dengan berbagai macam pelarut menunjukkan persen penangkap radikal (%ppr) sebesar 5% - 70% (Chan *et al.*, 2008). Hasil dari penelitian Parekh and Chanda (2007) menunjukkan zona inhibisi terhadap *Enterobacter aerogenes* dan *Klebsiella pneumonia* dari ekstrak air masing-masing adalah  $1\pm0,6$  cm dan zona inhibisi ekstrak etanol terhadap *Klebsiella pneumonia* adalah  $3\pm0,0$  cm.

Kandungan senyawa pada suatu bagian tanaman, akan dimiliki pula pada bagian tanaman lain pada satu spesies yang sama. Walaupun dengan jumlah

total senyawa yang berbeda. Hal ini dikarenakan, tumbuhan memiliki suatu daur metabolisme yang memungkinkan mereka memiliki satu atau lebih senyawa khusus didalamnya. Sehingga, jika kulit ari (testa) kacang tanah mengandung flavonoid, serta aktivitas ekstrak akar kacang tanah sebagai antioksidan dan antimikroba, dapat dimungkinkan bahwa kulit cangkang kacang tanah memiliki kandungan senyawa serupa dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan atau antimikroba.

#### **F. Hipotesis**

Fraaksi polar ekstrak kulit kacang tanah mempunyai aktivitas sebagai antioksidan dan antimikroba.